

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09307939 A**

(43) Date of publication of application: **28.11.97**

(51) Int. Cl

**H04Q 7/22**

(21) Application number: **08116684**

(22) Date of filing: **10.05.96**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor:  
**FUKUI NORIYUKI**  
**MORIYA YOICHI**  
**SHIBUYA AKIHIRO**  
**KAWABATA TAKASHI**

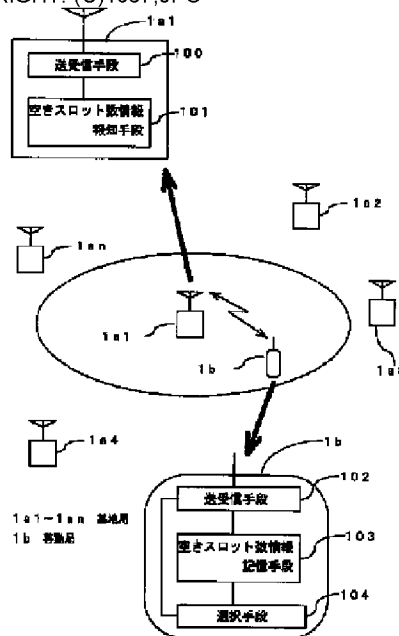
(54) **RADIO COMMUNICATION CONTROLLER AND  
RADIO COMMUNICATION CONTROL METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To select a proper base station even when a mobile station makes communication using a plurality of slots by allowing the mobile station to store informed idle slot number information by a plurality of base stations to select an opposite base station.

SOLUTION: An idle slot number information notice means 101 of each base station reports idle slot number information of its own station or other stations. A mobile station 1b stores the idle slot number information reported from the notice means 101 to an idle slot number information storage means 103. When the mobile station makes a channel request or the mobile station required for hand-off or the like, a selection means 104 selects a base station coping with the requested slot number based on the idle slot number information stored in the idle slot number information storage means 103.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-307939

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/22

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-116684

(22) 出願日 平成8年(1996)5月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 福井 範行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 森谷 陽一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 渋谷 昭宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

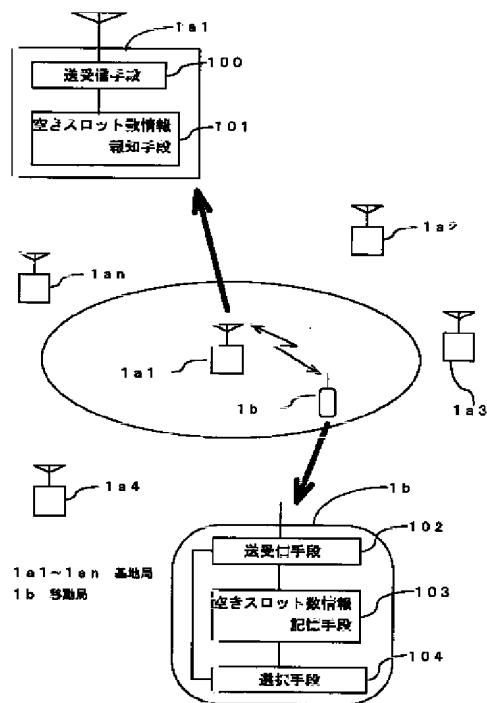
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信制御装置および無線通信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 一台の移動局が2スロット以上を使用する場合に、基地局の空きスロットの有無情報のみの取得では、1スロットのみが空いている基地局にチャネル要求を出してしまうことがある。また、基地局をランダムに選択すると、低品質のチャネルを取得することや呼損が起きているにもかかわらず使用されないスロットが多く存在するなどの問題がある。

【解決手段】 移動局は周辺基地局の空きスロットの数を記憶し、発着呼生起、ハンドオフ時点の必要スロット数に対応できる基地局を選択してチャネル要求を出す。候補基地局が複数存在する場合には、受信レベルの高い基地局を選択する。または、可能な限り複数スロット使用に対応できることを考慮しながら、かつ空きスロット数の多い基地局を選択する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 搬送波信号を時間分割して形成されるタイムスロットを移動局毎に割り当てて通信を行う複数の基地局と、この基地局における空きスロット数情報を移動局に報知する空きスロット数情報報知手段と、この空きスロット数情報報知手段から報知される空きスロット数情報を移動局内で複数基地局分記憶する空きスロット数情報記憶手段と、この空きスロット数情報記憶手段に記憶された空きスロット数情報に基づき通信の相手基地局を選択する選択手段とを備えたことを特徴とする無線通信制御装置。

【請求項2】 上記基地局に他の基地局の空きスロット数情報を獲得する他局空きスロット数情報獲得手段を設け、この上記他局空きスロット数情報獲得手段により得た他の基地局の空きスロット数情報を上記空きスロット数情報報知手段により移動局に報知することを特徴とする請求項1記載の無線通信制御装置。

【請求項3】 上記空きスロット数情報報知手段は移動局からのチャネル要求に対する応答時に、他の基地局の空きスロット数情報をチャネル要求した移動局に報知することを特徴とする請求項2記載の無線通信制御装置。

【請求項4】 上記空きスロット数情報報知手段は移動局からのハンドオフ要求に対する応答時に自局の空きスロット数情報をハンドオフ要求した移動局に報知するとともに、上記空きスロット数情報獲得手段は、他の基地局からハンドオフしてきた移動局から、ハンドオフ前に移動局が通信していた他の基地局の空きスロット数情報を獲得することを特徴とする請求項2ないし3いずれかに記載の無線通信制御装置。

【請求項5】 上記空きスロット数情報報知手段は、自局の空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを利用して報知するとともに、上記空きスロット数情報獲得手段は、他の基地局の上記空きスロット数情報報知手段から報知される空きスロット数情報を受信することにより他の基地局の空きスロット数情報を獲得することを特徴とする請求項2ないし3いずれかに記載の無線通信制御装置。

【請求項6】 上記空きスロット数情報報知手段は、空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを利用して報知するとともに、上記移動局は、複数の基地局から報知される空きスロット数情報を受信して上記空きスロット数情報記憶手段に記憶することを特徴とする請求項1ないし5いずれかに記載の無線通信制御装置。

【請求項7】 上記選択手段は、上記移動局におけるチャネル要求があったとき、上記空きスロット数情報記憶手段を参照し、要求タイムスロット数以上の空きスロットを有する基地局の中から受信信号レベルの高い基地局を通信の相手基地局として選択することを特徴とする請求項1ないし6いずれかに記載の無線通信制御装置。

【請求項8】 上記選択手段は、上記移動局におけるチ

ヤネル要求があったとき、上記空きスロット数情報記憶手段を参照し、要求タイムスロット数以上の空きスロットを有する基地局の中から空きスロット数の多い基地局を通信の相手基地局として選択することを特徴とする請求項1ないし6いずれかに記載の無線通信制御装置。

【請求項9】 上記選択手段は、上記移動局におけるチャネル要求があったとき、上記空きスロット数情報記憶手段を参照して基地局を通信の相手基地局として選択するとともに、選択後に移動局1局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局が残らなくなるときには、選択する基地局を変更することを特徴とする請求項1ないし8いずれかに記載の無線通信制御装置。

【請求項10】 搬送波信号を時間分割して形成されるタイムスロットを移動局毎に割り当てて通信を行う無線通信装置において、基地局における空きスロット数情報を移動局に報知し、この報知される空きスロット数情報を移動局内で複数基地局分記憶し、移動局はこの記憶された空きスロット数情報に基づき通信の相手基地局を選択することを特徴とする無線通信制御方法。

【請求項11】 上記基地局は他の基地局の空きスロット数情報を獲得するとともに、この他局の空きスロット数情報を上記移動局に報知することを特徴とする請求項10記載の無線通信制御方法。

【請求項12】 基地局は移動局からのチャネル要求に対する応答時に、他の基地局の空きスロット数情報をチャネル要求した移動局に報知することを特徴とする請求項11記載の無線通信制御方法。

【請求項13】 基地局は移動局からのハンドオフ要求に対する応答時に自局の空きスロット数情報をハンドオフ要求した移動局に報知するとともに、他の基地局からハンドオフしてきた移動局から、ハンドオフ前に移動局が通信していた他の基地局の空きスロット数情報を獲得することを特徴とする請求項11ないし12いずれかに記載の無線通信制御方法。

【請求項14】 基地局は自局の空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを利用して報知するとともに、他の基地局から報知される空きスロット数情報を受信することにより他の基地局の空きスロット数情報を獲得することを特徴とする請求項11ないし12いずれかに記載の無線通信制御方法。

【請求項15】 基地局は空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを利用して報知するとともに、移動局は、複数の基地局から報知される空きスロット数情報を受信して上記空きスロット数情報記憶手段に記憶することを特徴とする請求項10ないし14いずれかに記載の無線通信制御方法。

【請求項16】 移動局における2以上のタイムスロット数を使用するチャネルの要求があったとき、要求タイムスロット数以上の空きスロットを有する基地局の中から受信信号レベルの高い基地局を通信の相手基地局とし

て選択することを特徴とする請求項10ないし15いずれかに記載の無線通信制御方法。

【請求項17】 移動局における2以上のタイムスロット数を使用するチャネルの要求があったとき、要求タイムスロット数以上の空きスロットを有する基地局の中から空きスロット数の多い基地局を通信の相手基地局として選択することを特徴とする請求項10ないし15いずれかに記載の無線通信制御方法。

【請求項18】 移動局におけるチャネル要求があったとき、上記空きスロット数情報を参照して基地局を通信の相手基地局として選択するとともに、選択後に移動局1局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局が残らなくなるときには、選択する基地局を変更することを特徴とする請求項10ないし17いずれかに記載の無線通信制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、移動無線通信サービスエリアに複数の基地局が配置されており、同一無線チャネルを異なる場所で繰返し利用するセルラーシステムなどの無線通信システムで、かつ、所定の周波数を時間分割したタイムスロットをチャネル毎に割り当てて通信を行うTDMA通信システムにおける制御技術に関わる。

【0002】

【従来の技術】例えば、特開平4-321330号公報に示された従来の通話チャネル割当て方法を図18、図19、図20により説明する。図18において18a1、18a2、18a3は基地局、18bは基地局18a1に位置登録している移動局である。また18c1、18c2、18c3は基地局18a1、18a2、18a3それぞれがカバーする通信エリアである。それぞれの基地局は、自局またはサービスエリア全体のシステム情報信号、移動局に対する呼出信号、空きスロットの有無を知らせる信号を送信する。移動局18bは通信を行う前の待受け状態においては、位置登録基地局が送信する呼出信号を周期的に受信し、自局への呼出の有無を確認する。本例では、移動局18bは位置登録基地局18a1の信号を受信する。

【0003】移動局から発呼が生じた場合や基地局の呼出信号に対する応答を返す（着呼応答）場合に、上記の待受け状態から以下に説明する動作に移る。図19は移動局から発呼が生じた場合の動作を示すシーケンス図である。移動局18bは発呼が生じると位置登録基地局18a1のみならず周辺基地局18a218a3が送信している信号を順番に受信する。移動局は図20に示すテーブルをもっており、受信した各基地局の空きスロットの有無と信号受信レベルを図20のテーブルに記憶する。

【0004】移動局は受信可能な周辺基地局の情報をす

べて得た後、図20のテーブルからチャネル要求を出す基地局を選択する。選択する基地局は、空きスロットが存在し、受信レベルがあらかじめ決められた規定値を満足している基地局とする。図20の例では基地局18a2が条件を満たすため、図19に示すように基地局18a2にチャネル要求を出している。

【0005】なお、着呼応答の動作は、発呼の生起によるものと同一であり、受信した呼出信号に呼出有りの情報が入っていると周辺基地局の受信を開始する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】近年においてはデータ通信などの高速伝送の実現が期待されており、その解決策の一つとして、一台の移動局が1スロットのみならず2スロット以上の複数スロットを使用する方法がある。このようなTDMA通信方式の場合には、移動局と通信を行う基地局に移動局が使用を希望するスロット数分の空きがなければならない。しかし、従来技術に示した受信レベルと空きスロットの有無のみで基地局を選択する方法では空きスロットの数がわからず、移動局は適切な基地局を選択できない。この発明は以上のような課題を解決するためになされたもので、移動局が複数スロットを用いた通信を行う場合でも、適切な基地局を選択できるようにするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる無線通信制御装置、あるいは無線通信制御方法においては、時間分割方式で通信を行う基地局における空きスロット数情報を移動局に報知するようにし、この報知された空きスロット数情報を移動局内で複数基地局分記憶するようにし、この空きスロット数情報に基づき通信の相手基地局を選択するようにしたものである。

【0008】また、基地局において他の基地局の空きスロット数情報を獲得するようにし、この獲得した他の基地局の空きスロット数情報を移動局に報知するようにしたものである。

【0009】そして、上記他の基地局の空きスロット数情報の移動局への報知は、移動局からのチャネル要求に対する応答時に行うようにしたものである。

【0010】また、基地局が他の基地局の空きスロット数情報を得る手段として、移動局からのハンドオフ要求に対する応答時に自局の空きスロット数情報をハンドオフ要求した移動局に報知するするとともに、他の基地局からハンドオフしてきた移動局から、ハンドオフ前にその移動局が通信していた他の基地局の空きスロット数情報を獲得するようにしたものである。

【0011】また、基地局が他の基地局の空きスロット数情報を得る手段として、自局の空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを利用して報知するとともに、他の基地局から報知される空きスロット数情報を受信するようにしたものである。

【0012】また、基地局の空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを利用して報知するとともに、移動局が、複数の基地局から報知される空きスロット数情報を受信するようにし、各基地局の空きスロット数情報を記憶するようにしたものである。

【0013】そして、移動局は、チャネル要求があったときに、記憶している空きスロット数情報を参照し、要求タイムスロット数以上の空きスロットを有する基地局の中から受信信号レベルの高い基地局を通信の相手基地局として選択するようにしたものである。

【0014】また、移動局は、チャネル要求があったとき、記憶している空きスロット数情報を参照し、要求タイムスロット数以上の空きスロットを有する基地局の中から空きスロット数の多い基地局を通信の相手基地局として選択するようにしたものである。

【0015】さらに、基地局を通信の相手基地局として選択する場合、選択後に移動局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局が残らなくなるときには、選択する基地局を変更するようにしたものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下この発明の実施の形態について説明する。図1は、移動無線通信サービスエリアに複数の基地局が配置され、同一無線チャネルを異なる場所で繰返し利用するセルラーシステムで、かつ、割り当てられた搬送波を時間分割したタイムスロットにより複数のチャネルを設けて通信するTDMA通信方式である場合を示す構成図である。

【0017】図1において1a1、1a2、1a3、1anは基地局、1bは移動局である。この例では移動局1bは基地局1a1に位置登録しており、待受け中は基地局1a1の信号を受信し自局への呼出信号を待つ。

【0018】100は基地局における無線信号の送受信を行う送受信手段、101は空きスロット数情報を報知する空きスロット数情報報知手段である。また102は移動局における無線信号の送受信を行う送受信手段、103は上記空きスロット数情報報知手段101から報知される空きスロット情報を複数基地局分記憶する空きスロット数情報記憶手段、104はこの空きスロット数情報記憶手段103に記憶された空きスロット数情報に基づき通信相手の基地局を選択する選択手段であり、これにより送受信手段102は選択された基地局との通信を行う。

【0019】このような構成のシステムにおいて、各基地局の空きスロット数情報報知手段101は自局の空きスロット数情報、あるいは、他局の空きスロット数情報を報知する。移動局1bはこの空きスロット数情報報知手段101から報知された空きスロット数情報を空きスロット数情報記憶手段103に記憶する。そして、移動局においてチャネル要求があった場合、あるいは移動局

がハンドオフする必要がある場合などに、選択手段104はこの記憶された空きスロット数情報に基づき、要求されたスロット数に対応可能な基地局を選択する。これにより、要求スロット数に対応可能な基地局をすぐに選択することが可能である。また、対応可能な基地局が複数ある場合に、各基地局におけるスロット数の適切で効率的な分配を基地局側の選択動作で行うことができる。

【0020】なお、空きスロット数情報報知手段101から報知される空きスロット数情報は、自局の空きスロット数情報であっても、あるいは、他局の空きスロット数情報であってもよいし、両方でもよい。

【0021】また移動局は、位置登録している基地局からまとめて他局も含む空きスロット数情報を得てもよいし、あるいは位置登録している基地局に隣接する基地局からそれぞれ空きスロット数情報を直接受信して記憶してもよい。

【0022】他局の空きスロット数情報もまとめて位置登録している基地局から得るような場合は、基地局が他局の基地局の空きスロット数情報を得ておく必要がある。これらについては以下の実施例において説明する。

#### 【0023】

##### 【実施例】

実施例1. まず、基地局において、隣接の基地局が通信に使用していない空きスロット数の情報をあらかじめ得て、かつ更新しておき、まとめて移動局へ報知する例を説明する。この場合、基地局には図2に示すように空きスロット数情報獲得手段200が設けられ、これにより他局の空きスロット数情報の獲得制御が行われるとともに、獲得した空きスロット数情報をテーブル201に記憶するようになっている。図3は基地局1a1におけるテーブル201の例を示し、基地局1a2、1a3、1a4、1anに関するそれぞれの空きスロット数を記憶しており、新しい情報を受信する度にテーブルを更新する。そして、移動局から2タイムスロット以上の使用要求があり、対応が不可能な場合には隣接基地局の空きスロット数情報を移動局に報知する。移動局は、この報知を受けた空きスロット数情報から次にチャネル要求を出す基地局を選択するものである。

【0024】図4はこのような基地局選択の動作の例を示すシーケンス図である。待受け状態から、移動局1bによる発呼が生起すると、チャネルを割り当てることができる場合にはチャネル要求に対し、位置登録基地局1a1が即座にチャネル割当を行うのみであるが、図1は移動局1bが複数スロット使用のチャネル要求をしたときに、移動局1bが位置登録している基地局1a1において空きスロット数が足りずチャネルを割り当てられない場合の例を示している。

【0025】まず、移動局1bはmスロット使用を必要とする発呼が生起すると、自局の位置登録基地局1a1へmスロット使用の旨を含んだチャネル要求を出す。基

地局1 a 1はチャネル要求信号を受けると、自局の空きスロット状態を確認しmスロット使用に対応できないため、チャネル要求拒否信号とともに隣接基地局の空きスロット数情報を報知する。ここで報知する空きスロット数情報は、基地局1 a 1が持つテーブルの全て、あるいはそのうちmスロット以上の空きがある基地局についての全て、またはそのうちのいくつか、あるいは一つのみである。

【0026】要求拒否を受けた移動局1 bは、同時に報知を受けた空きスロット情報を空きスロット数情報記憶手段103に記憶する。そして、選択手段104はこの記憶された空きスロット数情報に基づき、複数の隣接基地局からmスロット使用の要求に対応可能な一局を選択しチャネル要求を出す。図4の例では、基地局1 a 1から移動局1 bへ図3に示すテーブルの内容全てが報知され、移動局の選択手段104は基地局1 a 2を選択しており、基地局1 a 2にチャネル要求を出し、チャネル要求を受けた基地局1 a 2はmスロット使用に対応できることを確認してチャネル割当てを行う。

【0027】もし基地局1 a 2がチャネル要求を受けた際にmスロット使用に対応できなくなっている場合にはチャネル要求拒否信号を送る。このチャネル要求拒否信号を受けた移動局1 bは位置登録基地局1 a 1より得たテーブル情報から次の候補を選択し、チャネル要求を出す。最終的にチャネル割当てが受けられず候補基地局がなくなった場合には呼損となる。

【0028】なお、移動局へ報知される空きスロット数情報が、基地局1 a 1が持つテーブルの全てでない場合、移動局は報知された情報のみを更新した後、記憶された全ての中から相手基地局を選択してもよいし、1つしか報知されないときにはその報知された基地局を選択するようにしてもよい。

【0029】また、移動局の空きスロット数情報記憶手段103は全ての基地局についての空きスロット数情報を記憶せずとも、最低2つの基地局分を記憶していれば比較が行え、適当な選択が行える。

【0030】実施例2. 次に、上記のように隣接の基地局の空きスロット数情報をまとめて位置登録基地局から移動局に報知する場合において、各基地局の空きスロット数情報獲得手段200があらかじめ他局の空きスロット数情報を得る方法について説明する。この例では、セル間ハンドオフを行う移動局があった場合、基地局の空きスロット数情報報知手段101は移動局からのハンドオフ要求に対する応答信号と一緒に自局の空きスロット数情報を報知する。

【0031】図5(a)はこのような状況を示す説明図であり、5 a 1、5 a 2、5 a 3は基地局、5 bは移動局であり、図1、図2で示したものと同様なものである。また図5(b)はその動作を示すシーケンス図であり移動局5 bは基地局5 a 2と通信を行っている途中で

品質が劣化したため、基地局5 a 1へセル間ハンドオフを行っている動作を示している。このハンドオフ時に、移動局5 bを介して基地局5 a 2の空きスロット数を基地局5 a 1へ報知する。つまり、セル間ハンドオフする移動局を経由してハンドオフ元基地局の情報をハンドオフ先基地局が得るものである。

【0032】図5(b)のシーケンスに示すように、通信を行っている移動局5 bまたは基地局5 a 2において品質の劣化を検知すると、移動局5 bよりハンドオフ要求を出す。ハンドオフ要求を受けた基地局5 a 2は、移動局5 bのハンドオフ先基地局を選択し、その指定信号とともに空きスロット数情報報知手段101により、移動局5 bのハンドオフ完了後の自局5 a 2の空きスロット数を報知する。

【0033】報知を受けた移動局5 bは指定されたハンドオフ先基地局にチャネル要求を出す。図5の例ではハンドオフ先は基地局5 a 1であり、5 a 1にチャネル要求を出す。基地局5 a 1がチャネル割当てを行った後、割り当てられたチャネルにより移動局5 bは呼設定信号とともに基地局5 a 2の空きスロット数を報知する。基地局5 a 1は呼設定受付信号を返すとともに移動局より報知を受けた基地局5 a 2の空きスロット数の情報を自局のテーブルに記憶する。

【0034】以上のように、ハンドオフを行う移動局を利用して徐々にテーブルを作成、更新していく。これにより、空きスロット数情報の報知だけのためのチャネルや回線を設けることを必要とせず、他局の空きスロット数情報を効率的に獲得できる。なお、ハンドオフ先への移動局からのチャネル要求時に空きスロット数情報を送ってもよい。

【0035】実施例3. 次に、各基地局が他局の空きスロット数情報を得る方法として上記のようなセル間ハンドオフする移動局を経由するものとは別の方法について説明する。この例では、各々の基地局は自局の空きスロット数情報をあらかじめ決められたチャネルを使用して報知し、他の基地局が当報知信号を直接受信することにより他局の空きスロット数情報を獲得する。

【0036】図6(a)はこのような状況を示す説明図であり、6 a 1、6 a 2、6 a 3、6 a 4、6 a nはそれぞれ基地局である。この例ではそれぞれの基地局の空きスロット数情報報知手段101がそれぞれに決められたチャネルを使用して自局の空きスロット数を報知するものである。図6は基地局6 a 1が空きスロット数を報知し、隣接基地局6 a 2、6 a 3、6 a 4、6 a nがその報知信号を受信している様子を表している。

【0037】また図6(b)はその動作を示すシーケンス図であり、基地局6 a 1～6 a nが自局の空きスロット数を報知するチャネルはそれぞれ時間t 1、t 2、t 3、t 4、t nとしている。なお、周波数はすべて同一でも、すべて異なっている場合も実現が可能である。まず基

地局6a1が時間t1で自局の空きスロット数を報知し、その報知信号を基地局6a2～6anが受信する。次の時間t2で基地局6a2が空きスロット数を報知し、その他の基地局がその報知信号を受信する。さらにそれぞれの基地局が時間t3、t4、tnで順番に自局の空きスロット数を報知し、残りの基地局が受信する。

【0038】ここで、それぞれの基地局は他局の報知信号を毎回受信しても良いが、数回に一回の割合で受信を行う間欠受信でも良い。また、全ての基地局について受信を行うのではなく、特定の基地局のみについて受信しても良い。

【0039】以上のように、基地局各々が隣接基地局の空きスロット数情報を直接受信するため、基地局それぞれが受信間隔の変更や受信情報の特定を行うことができ、収集情報量の最適化が図れる。

【0040】実施例4、上記実施例においては、移動局は、位置登録している基地局からまとめて他局も含む空きスロット数情報を得る場合についての説明であったが、次に、移動局が位置登録している基地局に隣接する基地局からそれぞれ空きスロット数情報を直接受信して記憶する場合を説明する。

【0041】各々の基地局は自局が通信に使用していない空きスロット数の情報をあらかじめ決められたチャネルを使用して定期的に報知する。移動局は待受け中に、この各基地局が報知する情報を位置登録している基地局のみならず、周辺基地局のものも受信することでそれぞれの基地局の空きスロット数を得ておき、かつ定期的に更新する。そして、発着呼の際には移動局が記憶している周辺基地局の空きスロット数情報からチャネル要求を出す基地局を選択するというものである。

【0042】図7はこのような状況を示す説明図で、7a1、7a2、7a3は基地局、7bは移動局であり、図1に示したものと同様のものである。図8は移動局7bの空きスロット数情報記憶手段103に記憶される周辺基地局の空きスロット数のテーブルの例を示すものであり、基地局番号と空きスロット数を記憶している。このテーブルは移動局が基地局の信号を毎回受信する度に更新する。また図9はこの実施例における動作を示すシーケンス図である。移動局7bは待受け中であり、基地局7a1に位置登録している。また、基地局7a2、7a3の信号も受信できる環境にある。

【0043】図9に示すように、基地局7a1～7a3はそれぞれ周期的に自局の空きスロット数を報知している。移動局7bは各基地局の信号を順番に受信し、それぞれの空きスロット数を記憶し、テーブルを作成する。移動局7bにmスロット使用を必要とする発着呼が生じた場合、自局の持つ空きスロット数テーブルからmスロット以上の空きを持つ基地局を選択し、mスロット使用の旨を含んだチャネル要求を出す。図8のテーブルではmスロット以上の空きを持つ基地局は7a2のみである

ので移動局7bは基地局7a2にチャネル要求を出す。

【0044】ここで、もしチャネル要求を受信した基地局7a2に空きスロット数の変化があり、mスロットに対応できない場合はチャネル要求拒否信号を送信する。移動局が持つテーブルにおいて他にmスロットの空きを持つ基地局が存在すれば再度チャネル要求を出す、存在しなければ呼損となる。

【0045】以上のように、移動局は位置登録基地局の空きスロット数をあらかじめ知ることができるため、発着呼の際、位置登録基地局に空きスロットが足りない場合の無駄なアクセスを省略して他の基地局にアクセスすることができる。

【0046】この実施例では、移動局は信号を受信できる基地局全てについて毎回空きスロット数情報を収集するよう記述しているが、これらは間欠的に受信する方法も考えられる。また待受け中にテーブルは作成せず、発着呼の生起または着呼応答の必要が発生してからテーブルを作成する方法も考えられる。また、各基地局は自局の空きスロット数情報のみを報知しているが、図2に示した構成により他局の空きスロット数情報を獲得、記憶しておき、これを報知するようにしてもよい。

【0047】実施例5、次に、移動局からの要求スロット数に対応できる基地局が複数存在する場合の基地局の選択動作の例を説明する。ここでは、チャネル要求に対応可能な基地局が複数存在する場合、移動局はチャネル要求を出す基地局として受信信号レベルの高い基地局を選択する。このため、移動局の空きスロット数情報記憶手段103のテーブルには、それぞれ周辺基地局とその空きスロット数、さらに信号受信レベルを記憶しておく。そしてmスロット使用に対応できる基地局の中から受信レベルの高い順にチャネル要求を出す基地局を選択するものである。

【0048】図10は移動局が持つ空きスロット数情報記憶手段103のテーブルを示し、基地局番号と空きスロット数と受信レベルを記憶している。例えば上述した、位置登録基地局からまとめて周辺基地局の空きスロット数情報を得る場合は、その情報を得た後、候補となる基地局の信号レベルを測定することで、図10に示すテーブルが作成できる。また、移動局が各周辺基地局の空きスロット数情報を直接得る場合は、その情報を受信する際に信号受信レベルを測定することで図10に示すテーブルが作成できる。

【0049】図11は移動局の選択手段104が図10に示したテーブルから基地局を選択する際の動作をフローチャートに表したものである。まず、発着または着呼応答が生じた移動局はmスロットを使用する場合、図10のテーブルを参照し、mスロット以上の空きがある基地局をピックアップした後（ステップ111）、信号受信レベルの高い順に整理を行う（ステップ112）。次に候補中最も受信レベルの高い基地局を選択し、チャネ

ル要求を出す(ステップ113)。

【0050】移動局はチャンネル要求を出した基地局からチャンネル割当てを受ければ(ステップ114でYes)通信を開始し(ステップ115)、チャンネル割当てを受けることができなければ(ステップ114でNo)、割当てを拒否した基地局を候補から削除した上で(ステップ116)、他に候補基地局が存在するかを判断する(ステップ117)。候補基地局が存在しなければ呼損(ステップ118)、候補基地局が存在するならば候補中最も受信レベルの高い基地局へチャンネル要求を再度出す(ステップ113)。以上が受信レベルを優先した基地局選択方法である。

【0051】以上のように、移動局がチャンネル要求を出す相手局として受信レベルの高い基地局を選択するため、同一チャンネルを使用する他局からの干渉に強い通信回線を得ることができる。

【0052】実施例6. 次に、移動局からの要求スロット数に対応できる基地局が複数存在する場合の基地局の選択動作の別の例を説明する。ここでは、チャンネル要求に対応可能な基地局が複数存在する場合、移動局はチャンネル要求を出す基地局として空きスロット数の多い順に基地局を選択するものである。

【0053】図12は移動局が持つ空きスロット数情報記憶手段103のテーブルを示し、基地局番号と空きスロット数を記憶しており、これまでに示したようにして各基地局に空きスロット数情報を得ることによりこのテーブルは形成される。

【0054】図13は移動局の選択手段104が図12に示したテーブルから基地局を選択する際の動作をフローチャートに表したものである。まず、発呼または着呼応答が生じた移動局はmスロットを使用する場合、図12のテーブルを参照し、mスロット以上の空きがある基地局をピックアップし(ステップ131)、候補中最も空きスロットの多い基地局を選択してチャンネル要求を出す(ステップ132)。

【0055】移動局はチャンネル要求を出した基地局からチャンネル割当てを受ければ(ステップ133でYes)通信を開始し(ステップ134)、チャンネル割当てを受けることができなければ(ステップ133でNo)、割当てを拒否した基地局を候補から削除(ステップ135)した上で、他に候補基地局が存在するかを判断する(ステップ136)。候補基地局が存在しなければ呼損(ステップ137)、候補基地局が存在するならば候補中最も空きスロット数の多い基地局へチャンネル要求を再度出す(ステップ136)。以上が空きスロット数を優先した基地局選択方法である。

【0056】以上のように、移動局がチャンネル要求を出す相手局として空きスロット数の多い基地局を選択するため、全てのスロットを使用している基地局の存在率が低減でき、偏ったエリアで呼損が多く発生することを防

ぐことができる。

【0057】実施例7. 次に、移動局からの要求スロット数に対応できる基地局が複数存在する場合の基地局の選択動作の別の例を説明する。移動局1局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局をできるだけ残しておくことは、移動局からの要求に対応できる可能性が高くなるので、複数スロットを使うチャンネルの呼損が少なくなる。

【0058】例えば、移動局からの要求スロット数に対応できる基地局が複数存在している状況で、ある基地局を選択したときに、移動局1局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局が残らなくなるような場合で、別の基地局を選択することにより、移動局1局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局を残すことができるような場合は当然こちらを選択した方が呼損が小さくなり、望ましい。

【0059】この実施例では、以上のような場合に、移動局1局あたりの最大使用スロット数分の空きスロットをもつ基地局ができるだけ残るように移動局が基地局を選択する例を示す。特に、上記実施例のように複数要求スロット数に対応できる基地局が複数存在している状況で、空きスロット数の多い基地局を通信の相手基地局として選択する場合は、このような状況になる可能性があり、以下はこれに対応した例である。

【0060】移動局がそれぞれの周辺基地局とその空きスロット数を記憶し、mスロット使用に対応できる基地局の中から、空きスロットの多い順にチャンネル要求を出す基地局を選択する。この場合も図12に示すテーブルを移動局が持つ。図14は移動局が記憶テーブルから基地局を選択する際の動作をフローチャートに表したものである。

【0061】まず、発呼または着呼応答が生じた移動局はmスロットを使用する場合、図12のテーブルを参照し、mスロット以上の空きがある基地局をピックアップし(ステップ141)、候補中最も空きスロットの多い基地局を選択する(ステップ142)。次に、選択した基地局からmスロットの割当てを仮に受けた場合を考え、全候補基地局の空きスロットからシステムの許容する使用最大スロット数nに対応できる基地局が残るかを判断する(ステップ143)。残るならばその後の制御は図13で説明した実施例と同様である(ステップ144~149)。

【0062】使用最大スロット数nに対応できる基地局が残らないならば、他に候補基地局が存在するかを判断し(ステップ14a)、存在するならば他の基地局を選択して(ステップ14b)ステップ143の判断を行う。この場合、空きスロットの多い順に選択してもよいし、そうでなくともよい。ステップ14aで、使用最大スロット数nに対応できる基地局を残すことができない場合には、最初に選択した候補中最も空きスロットの多



い基地局へチャネル要求を出す(ステップ144)。

【0063】図15はこのような動作が行われる場合の例を示す説明図である。ある移動局はから1スロット使用要求に対するの候補基地局として基地局Aと基地局Bが存在し、またシステムの許容する使用最大スロット数nは2とする。既に基地局Aは6スロット、基地局Bは7スロットを使用しており、空きスロットはそれぞれ2スロット、1スロットである。図14のフローチャートの動作によれば、移動局はチャネル要求を出す基地局としてまず基地局A、すなわちスロット1を選択するが、その場合に基地局A、Bそれぞれの空きスロットは1つずつとなる。この状態で別の移動局が2スロット使用を要求すると基地局AおよびBは対応できない。

【0064】そこで移動局はチャネル要求を出す基地局をAからBに変更し、スロット2を選択する。この場合には基地局Aは2スロットの空き状態となり、移動局2の2スロット使用要求にも対応ができることになる。

【0065】以上の動作により、チャネルを割り当てた後に複数スロットの組み合わせが多く残るように移動局がチャネルを要求する基地局を選択するため、2つの基地局の空きスロットが一つずつであるために、例えば2スロット使用のチャネル要求時に呼損となる現象が低減できる。これは2タイムスロット以上の使用が単一スロット使用に比べて多いエリアまたはシステムに特に効果がある。

【0066】実施例8. 2スロット以上の使用と1スロットの使用を区別なくチャネル割当てを行う場合、例えば2スロット使用のうち、1スロットのみが干渉を受けることが多く発生し、チャネル配置の制御が複雑になる。ここでは、2タイムスロット以上の使用と単一タイムスロットの使用においては基地局でチャネルの割当てを区別し、それぞれをタイムスロットの前と後ろから割り当てる例を説明する。

【0067】図16は同一周波数を8つのタイムスロットに分けた8チャネルTDMAで単一スロット使用と2スロット使用を実施する場合の例を示す説明図である。図16に示すように、単一スロット使用の場合には後ろ側スロットから割り当て、2スロット使用の場合には前側スロットからチャネルを割り当てる。図16(a)は全くスロットを使用していない状態である。2スロット使用の要求があると(b)のように前から埋める。次に単一スロット使用であれば(c)のように後ろのスロットを使用する。さらに2スロット使用の要求があれば(d)のように前から埋める。

【0068】上記実施例は2スロット使用のみであるが、例えば3スロットを使用する場合には単一スロット使用及び2スロット使用と区別する方法がある。また、3スロット使用を2スロット使用と区別しない方法もある。以上のように、2タイムスロット以上の使用と単一スロット使用ではスロットへの割当てを区別するため、

同一チャネル上での例えば2スロット伝送中の1スロットのみが干渉を受けることが低減でき、すなわちチャネル割当ての複雑さを回避できる。

【0069】実施例9. 以上の実施例は移動局の発着呼により基地局を選択する場合を説明したが、移動局が通信中に通信品質の劣化を検出してセル間ハンドオフが行われる場合にも適用されるものである。図17(a)において17a1、17a2、17a3、17a4、17anは基地局、17bは移動局である。移動局17bは基地局17a1と通信を行っている。ここで通信品質に劣化が生じるとセル間ハンドオフを行う。

【0070】図17(c)において移動局17bはそれまで通信を行っていた基地局17a1にハンドオフ要求を出す。基地局17a1はハンドオフ要求を受けると自局の持つ空きスロット数テーブルの情報(図17(b))を報知する。この情報を元に移動局17bはハンドオフ先の基地局を選択し、チャネル要求を出す。この例ではハンドオフ先として基地局17a3を選択している。以上により発着呼と同様の動作がハンドオフ時にも実現できる。

【0071】なお、ハンドオフ時に図17(b)の空きスロット数テーブルの中に自局の情報も添えて移動局に報知し、移動局がハンドオフ先基地局にハンドオフ元の情報のみを報知すれば上記実施例2が実現できる。

【0072】また、移動局が直接各基地局から空きスロット数情報を獲得する場合は、通信開始前に作成したテーブルをハンドオフ時にそのまま利用してもよい。また、通信中にも空き時間を利用してテーブルを更新しておくこともできる。

【0073】また、ハンドオフ先を選択する動作、スロットの割当てについても発着呼と同様に実現可能である。

【0074】

【発明の効果】上記のようにこの発明によれば、基地局の空きスロット数が移動局で得られるため、移動局がチャネルを要求する基地局として、空きスロット数が足りない基地局にアクセスすることなく効率良く選択できる。

【0075】また、基地局が他局の空きスロット数情報を獲得して移動局に報知することにより、移動局は各基地局の空きスロット数情報を効率的に獲得できる。

【0076】そして、基地局は移動局からのチャネル要求に対する応答時に空きスロット数情報を移動局に報知することにより、チャネル要求シーケンスにわずかな情報を付加するだけで、移動局は基地局の空きスロット数情報を得ることができる。

【0077】また、基地局はハンドオフを行う移動局を利用して他局の空きスロット数情報を獲得するようにすることにより、空きスロット数情報の報知だけのためのチャネルや回線を設けることを必要とせず、他局の空き

スロット数情報を効率的に獲得できる。

【0078】また、基地局が他の基地局の空きスロット数情報を直接受信するようにしたため、基地局それぞれが受信間隔の変更や受信情報の特定を行うことができ、収集情報量の最適化が図れる。

【0079】また、移動局が各基地局の空きスロット数情報を直接受信することにより、移動局は位置登録基地局の空きスロット数をあらかじめ知ることができるため、発着呼の際、位置登録基地局に空きスロットが足りない場合の無駄なアクセスを省略することができる。

【0080】また、移動局がチャネル要求を出す相手局として受信レベルの高い基地局を選択するため、同一チャネルを使用する他局からの干渉に強い通信回線を得ることができる。

【0081】また、移動局がチャネル要求を出す相手局として空きスロット数の多い基地局を選択するため、全てのスロットを使用している基地局の存在率が低減でき、偏ったエリアで呼損が多く発生することを防ぐことができる。

【0082】また、チャネルを割り当てた後に複数スロットの組み合わせが多く残るように、移動局がチャネルを要求する基地局を選択するため、移動局の複数スロット要求に対する呼損の発生が低減できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態における通信システムの構成図である。

【図2】 この発明の実施例における基地局の構成図である。

【図3】 この発明の実施例における基地局のテーブルを示す説明図である。

【図4】 この発明の実施例における基地局選択の動作の例を示すシーケンス図である。

【図5】 (a) この発明の実施例における動作状況を説明する説明図である。(b) この発明の実施例における動作を示すシーケンス図である。

【図6】 (a) この発明の実施例における動作状況を説明する説明図である。(b) この発明の実施例における動作を示すシーケンス図である。

【図7】 この発明の実施例における動作状況を説明する説明図である。

【図8】 この発明の実施例における移動局の空きスロット数情報記憶手段に記憶されるテーブルの例を示す説明図である。

【図9】 この発明の実施例における動作を示すシーケンス図である。

【図10】 この発明の実施例における移動局の空きスロット数情報記憶手段に記憶されるテーブルの例を示す説明図である。

【図11】 この発明の実施例における基地局を選択する動作を示すフローチャートである。

【図12】 この発明の実施例における移動局の空きスロット数情報記憶手段に記憶されるテーブルの例を示す説明図である。

【図13】 この発明の実施例における基地局を選択する動作を示すフローチャートである。

【図14】 この発明の実施例における基地局を選択する動作を示すフローチャートである。

【図15】 この発明の実施例におけるチャネルの割り当てを説明する説明図である。

【図16】 この発明の実施例におけるスロットの割り当てを説明する説明図である。

【図17】 (a) この発明の実施例におけるハンドオフ動作状況を説明する説明図である。(b) 基地局のテーブルの例を示す説明図である。(c) この発明の実施例におけるハンドオフ動作を示すシーケンス図である。

【図18】 従来の通話チャネル割当て方法の概要を示す説明図である。

【図19】 従来の通話チャネル割当ての動作を示すシーケンス図である。

【図20】 従来例の通話チャネル割当て方法における基地局が記憶するテーブルを示す説明図である。

#### 【符号の説明】

101 空きスロット数情報報知手段

103 空きスロット数情報記憶手段

104 選択手段

200 空きスロット数情報獲得手段

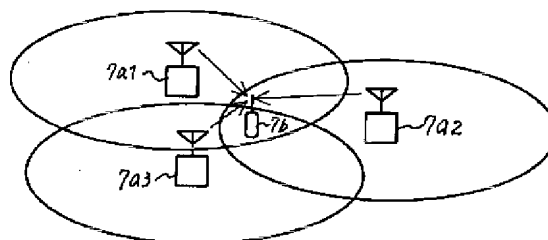
1a1~n、5a1~3、6a1~n、7a1~3、17a1~n、18a1~n 基地局

1b、5b、6b、7b、17b、18b 移動局

【図3】

隣接基地局番号	空きスロット数
基地局1a2	S2
基地局1a3	S3
基地局1a4	S4
⋮	⋮
基地局1an	Sn

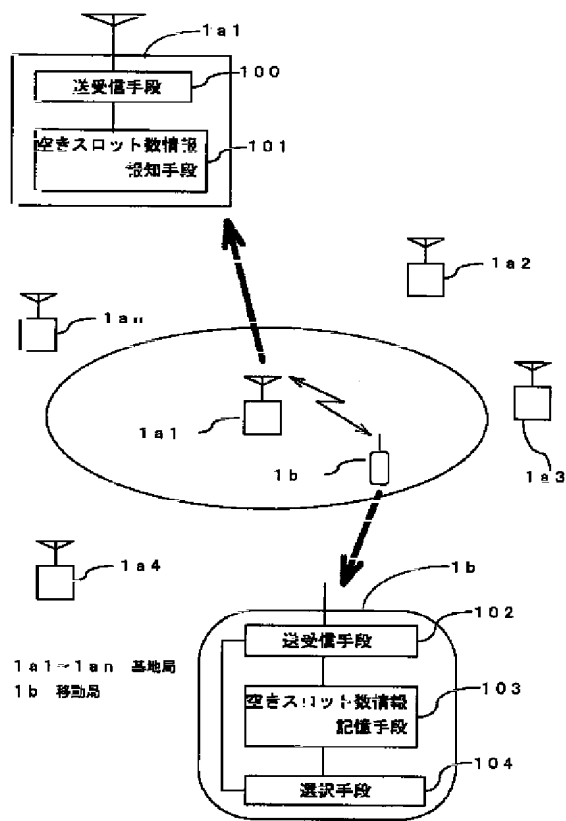
【図7】



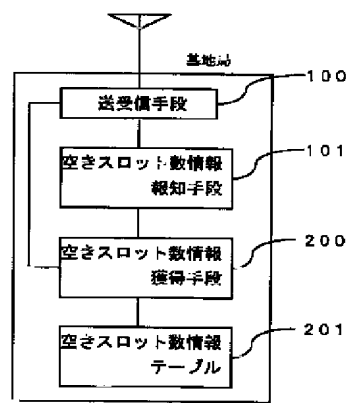
【図8】

基地局番号	空きスロット数
基地局7a1	S1(-m-1)
基地局7a2	S2(-m+1)
基地局7a3	S3(-m-2)

【図1】



【図2】



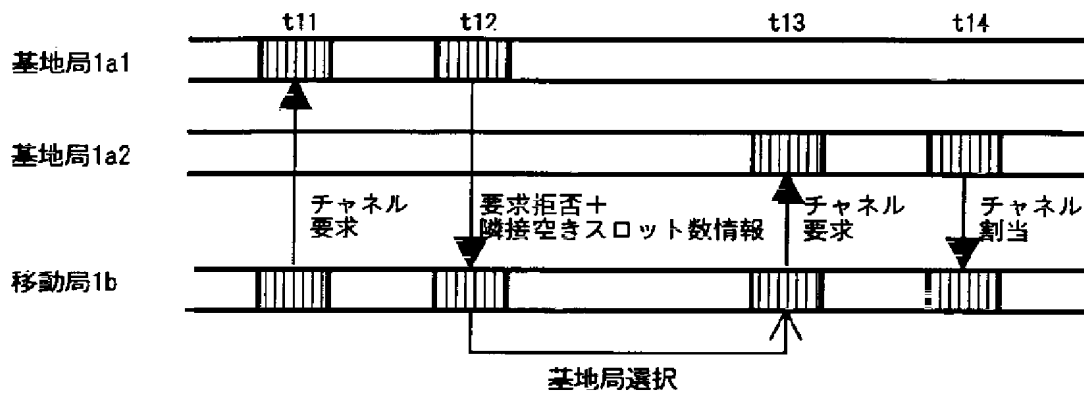
【図12】

基地局番号	空きスロット数
基地局1	S1
基地局2	S2
基地局3	S3
基地局4	S4
...	...
基地局n	Sn

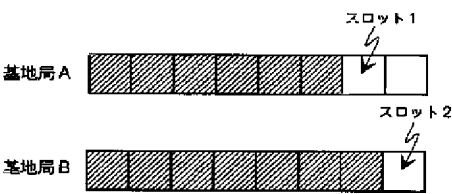
【図10】

基地局番号	空きスロット数	受信レベル
基地局1	S1	L1
基地局2	S2	L2
基地局3	S3	L3
基地局4	S4	L4
...	...	...
基地局n	Sn	Ln

【図4】



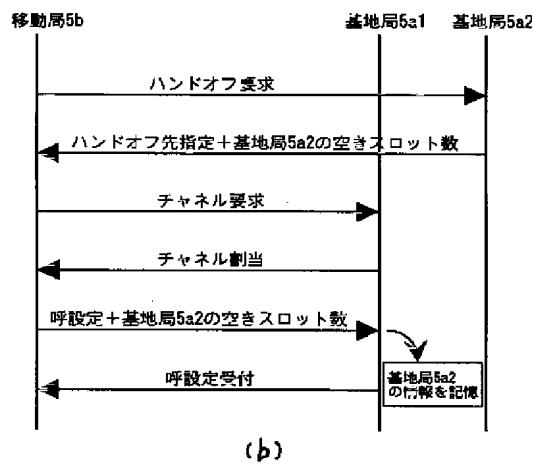
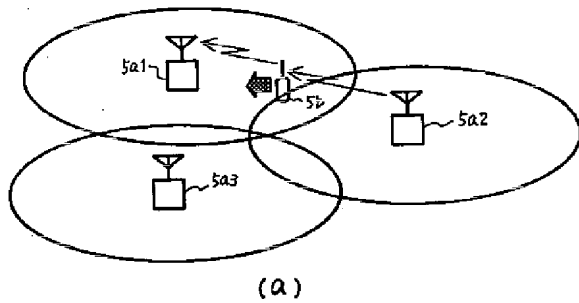
【図15】



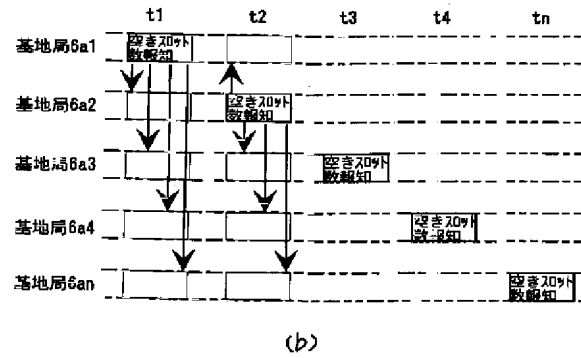
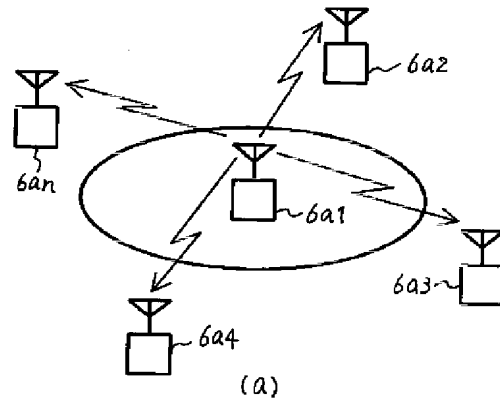
【図20】

基地局番号	空きスロット	受信レベル
基地局18a1	無	測定値(規定値以上)
基地局18a2	有	測定値(規定値以上)
基地局18a3	有	測定値(規定値未満)

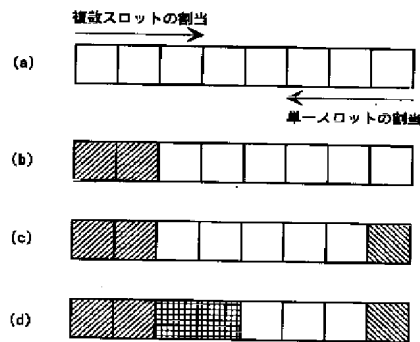
【図5】



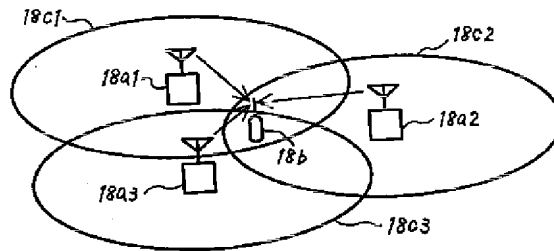
【図6】



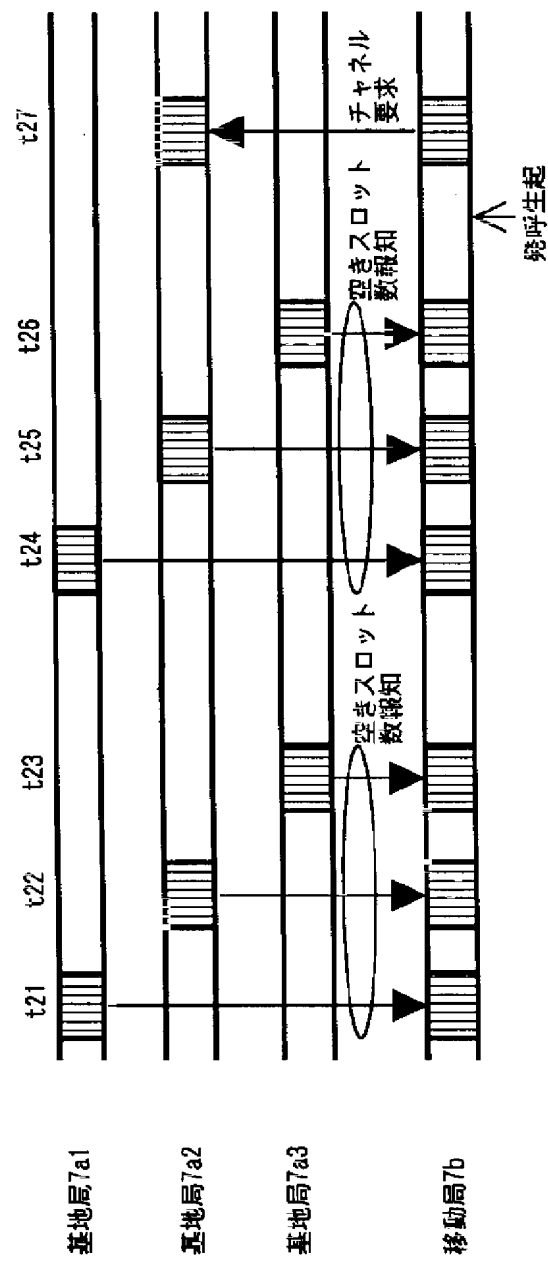
【図16】



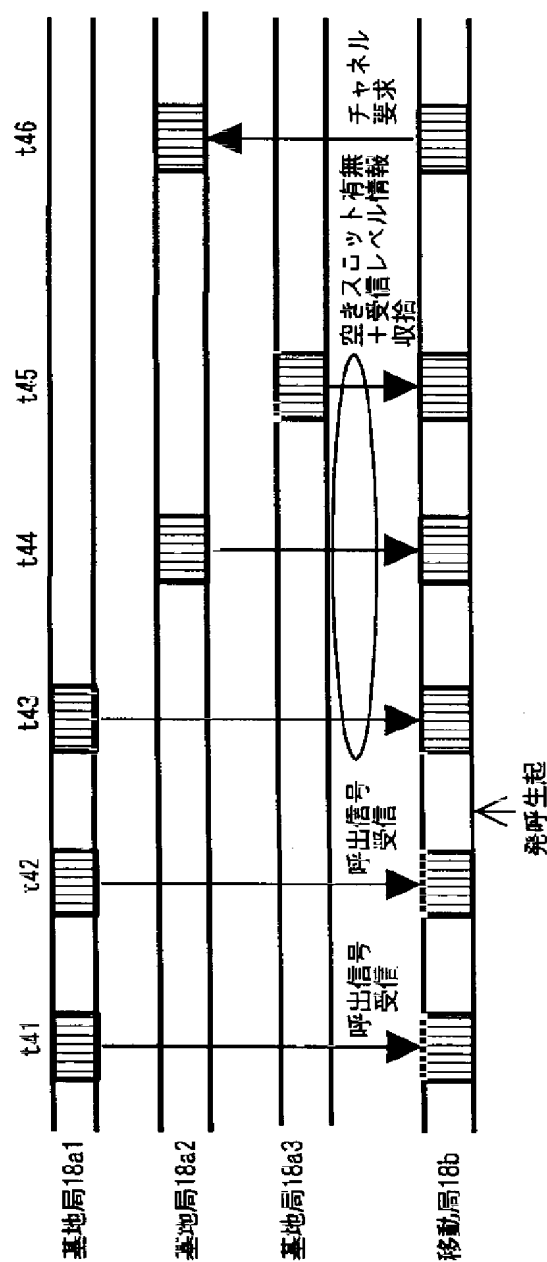
【図18】



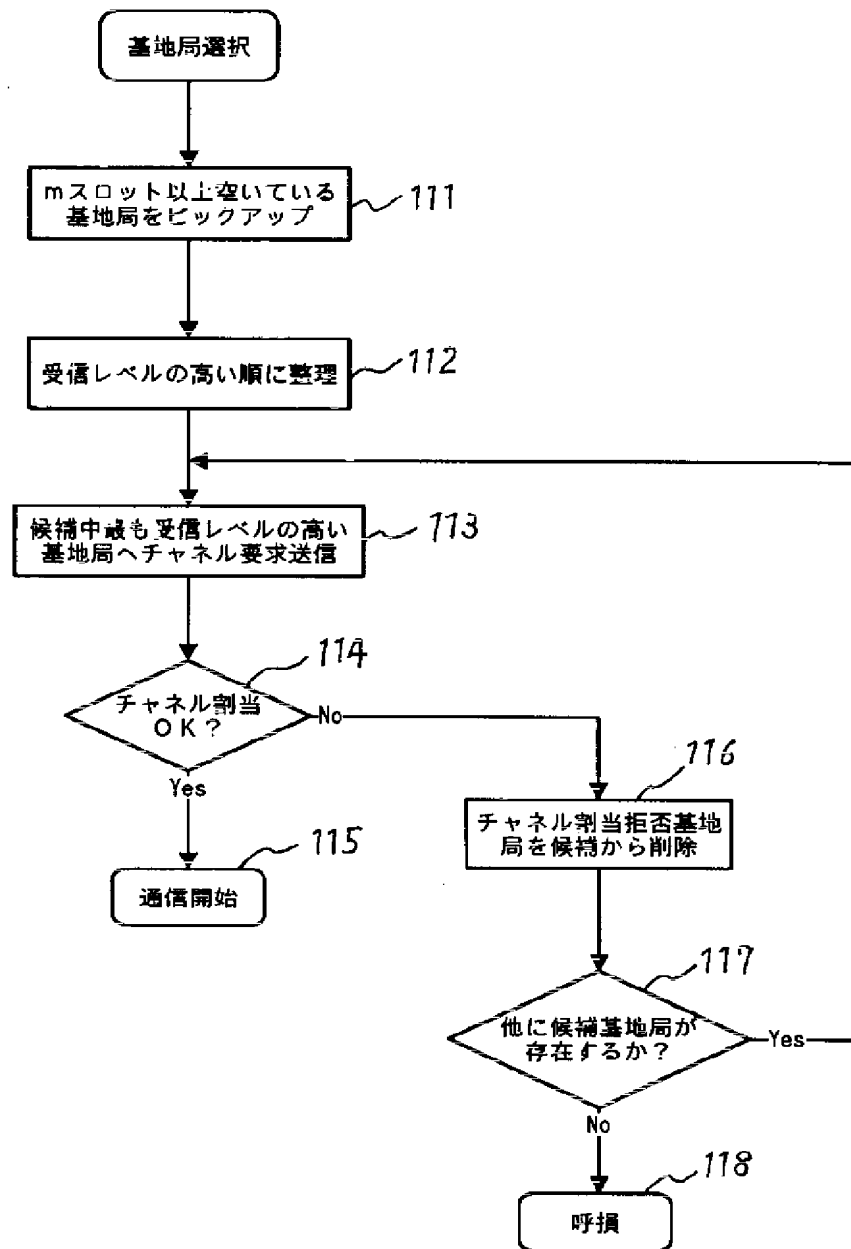
【図 9】



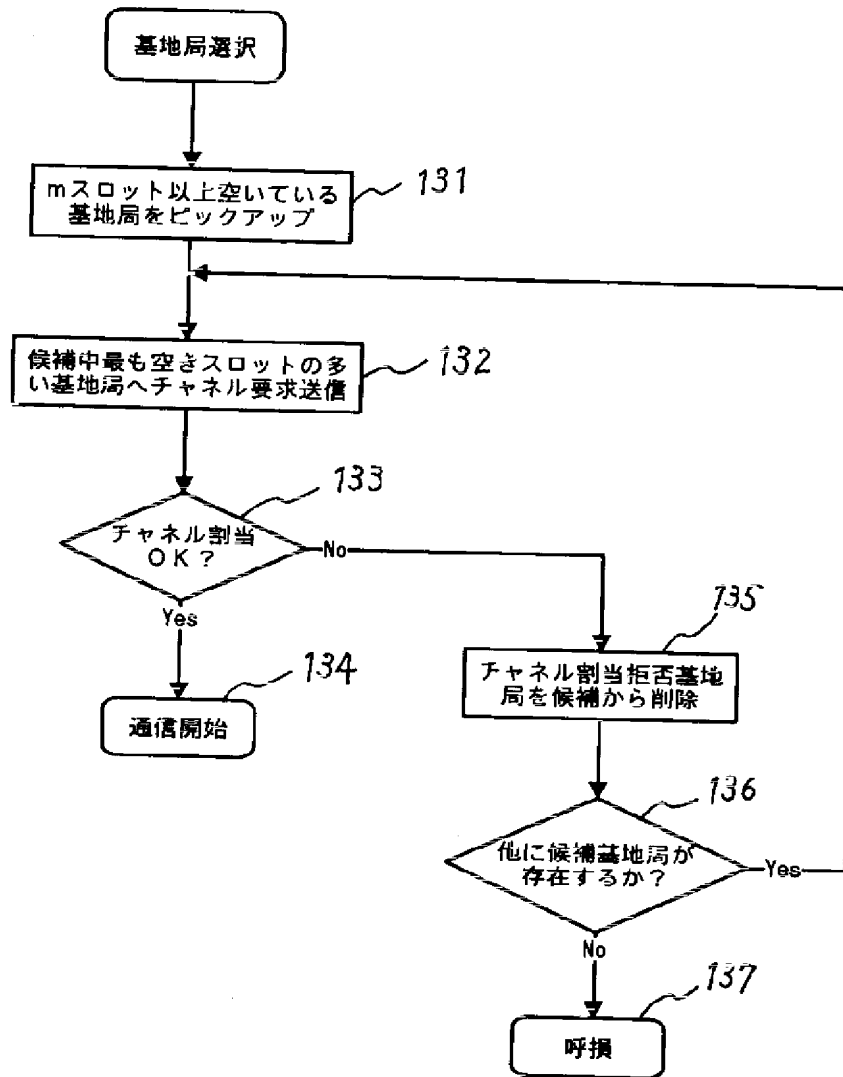
【図 19】



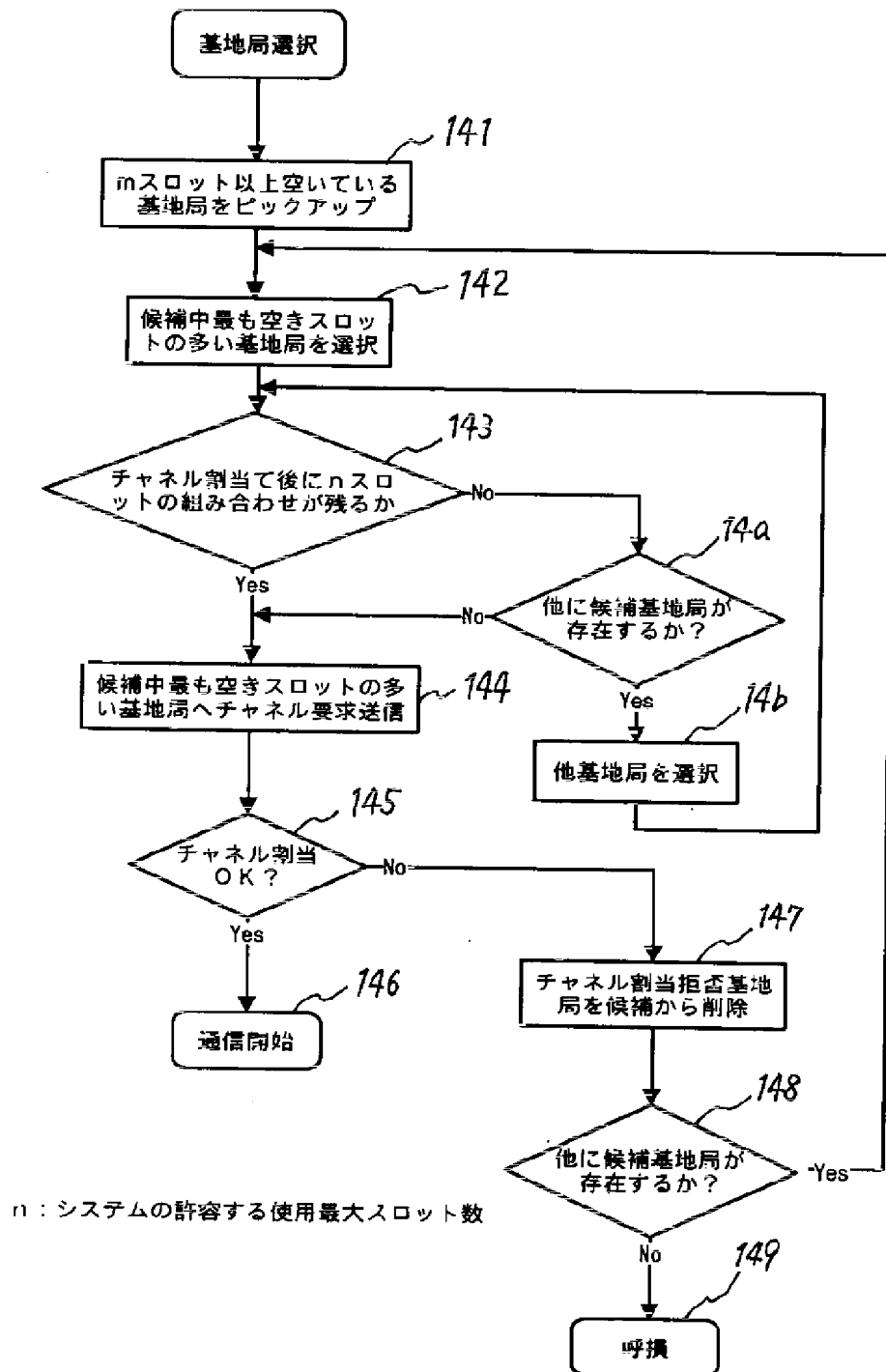
【図11】



【図13】

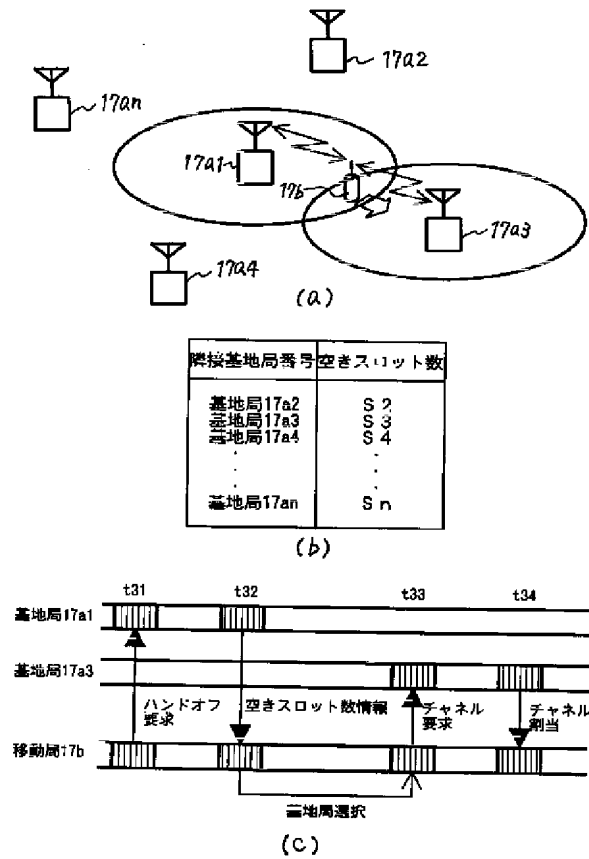


【図14】





【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 川端 孝史  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内